



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : C21D 8/04, C22C 38/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 96/26295 (43) Date de publication internationale: 29 août 1996 (29.08.96)
---	-----------	---

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/00233

(22) Date de dépôt international: 13 février 1996 (13.02.96)

(30) Données relatives à la priorité:
95/02208 24 février 1995 (24.02.95) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SOLLAC
[FR/FR]; Immeuble "La Pacific", La Défense 7, 11-13, cours
Valmy, F-92800 Puteaux (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): LESPAGNOL, Michel
[FR/FR]; 985, route de Bourbourg, F-59630 Looberghe
(FR). RENARD, Jean-François [FR/FR]; 28, rue Parmentier,
F-92200 Neuilly (FR). SEURIN, Patrick [FR/FR]; 9, rue des
Pyramides, F-57100 Thionville (FR).(74) Mandataires: LANCEPLAINE, Jean-Claude etc.; Cabinet
Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, F-75441 Paris Cédex
09 (FR).(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA,
CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP,
KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE,
SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, brevet
ARIPO (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), brevet eurasiatique (AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH,
DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE),
brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A STEEL SHEET OR STRIP FOR MAKING A CAN, AND RESULTING STEEL SHEET OR STRIP

(54) Titre: PROCÉDE D'ELABORATION D'UNE TOLE OU D'UNE BANDE EN ACIER POUR LA REALISATION D'UNE BOITE ET TOLE OU BANDE EN ACIER OBTENUE PAR CE PROCÉDE

(57) Abstract

A method for producing a sheet or strip suitable for making a can by swaging and stretching, using a steel comprising less than 0.008 wt.% of carbon, 0.10-0.30 wt.% of manganese, less than 0.006 wt.% of nitrogen, 0.01-0.06 wt.% of aluminium, less than 0.015 wt.% of phosphorus, less than 0.020 wt.% of sulphur, less than 0.020 wt.% of silicon, and no more than 0.08 wt.% of one or more elements selected from copper, nickel and chromium, the balance being iron and residual impurities. According to the method, a slab is hot-rolled into a hot-rolled sheet or strip less than 3 mm thick, then the hot-rolled sheet or strip is cold-rolled with a draught of 83-92 %, subjected to recrystallisation annealing and finally cold-rolled again with a draught of 10-40 %.

(57) Abrégé

L'invention a pour objet un procédé d'élaboration d'une tôle ou d'une bande destinée à la réalisation d'une boîte obtenue par emboutissage-repassage à partir d'un acier possédant la composition en pourcentage poids suivante, Carbone inférieur à 0,008 %, Manganèse compris entre 0,10 et 0,30 %, Azote inférieur à 0,006 %, Aluminium compris entre 0,01 et 0,06 %, Phosphore inférieur à 0,015 %, Soufre inférieur à 0,020 %, Silicium inférieur à 0,020 %, au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs des éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles, procédé dans lequel la brame est laminée à chaud en une tôle à chaud ou feuillard d'épaisseur inférieure à 3mm, puis la tôle à chaud ou le feuillard est laminé à froid avec un taux de réduction compris entre 83 et 92 % et soumis à un recuit de recristallisation et enfin relaminé à froid avec un taux de réduction compris entre 10 et 40 %.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brsil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lituanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

Procédé d'élaboration d'une tôle ou d'une bande en acier pour la réalisation d'une boîte et tôle ou bande en acier obtenue par ce procédé".

La présente invention a pour objet un procédé d'élaboration d'une tôle ou d'une bande d'acier destinée à la réalisation d'une boîte obtenue par emboutissage-repassage, du type boîte-boisson.

5 La présente invention a également pour objet une tôle ou une bande d'acier destinée à la réalisation d'une boîte obtenue par emboutissage-repassage.

10 Ce type de boîtes comporte généralement un fond, une jupe périphérique et un col pour réaliser le sertissage d'un couvercle, qui peut être à ouverture facile, et est fabriqué notamment par emboutissage-repassage à partir d'une coupelle découpée dans une tôle ou une bande.

15 A cet effet, la coupelle subit d'abord un emboutissage par rétreint relativement sévère sur une presse qui comporte de manière classique, d'une part, un poinçon fixe et un support formant un serre-flan périphérique coulissant autour dudit poinçon et sur lesquels repose la coupelle et, d'autre part, une matrice destinée
20 à être appliquée sur la coupelle suivant une force transmise verticalement par un coulisseau supérieur.

La coupelle comportant un fond et un bord formé lors de l'opération d'emboutissage est ensuite soit calibrée par un léger emboutissage sans utilisation d'un
25 serre-flan, soit réemboutie avec serre-flan puis est soumise à une opération de repassage qui consiste à étirer au moyen d'une étireuse, par des réductions successives, le bord pour former progressivement la jupe périphérique de la boîte.

30 Ensuite, le fond est formé sur l'étireuse pour lui conférer une géométrie déterminée et le col de la jupe périphérique est formé selon deux techniques, soit une technique de rétreint avec matrice, soit une

technique de rétreint à la molette.

La technique de rétreint avec matrice consiste à forcer le col dans une matrice possédant un profil d'entrée conique et un profil de sortie cylindrique. Une pièce cylindrique assure le guidage de la paroi formée en sortie de matrice.

La force requise pour permettre la déformation du métal provient de la poussée appliquée sur le fond de la boîte et transmise axialement par sa jupe périphérique.

Pour atteindre le diamètre intérieur souhaité, plusieurs réductions successives sont nécessaires, chacune étant une étape de formage distincte. Lorsque la réduction de diamètre est obtenue, le bordage est généralement réalisé avec des molettes.

La technique de rétreint à la molette consiste à entraîner la boîte en rotation qui est maintenue entre un poussoir et un anneau de centrage.

L'extrémité libre de la jupe périphérique est engagée sur un mandrin et deux molettes se déplaçant axialement forment le col de la boîte qui progressivement se dégage du mandrin tout en étant toujours maintenu entre le poussoir et l'anneau de centrage.

Le profil du col est obtenu par les déplacements simultanés des molettes, de l'anneau de centrage et du poussoir.

Après ces différentes opérations, la boîte est remplie et un couvercle, par exemple à ouverture facile, est serti sur le col de ladite boîte.

Il est connu pour réaliser ce type de boîtes d'utiliser une tôle ou une bande en acier dit extra-doux et dont la composition en pourcentage poids est la suivante :

Carbone de l'ordre de 0,030 à 0,040%

Manganèse de l'ordre de 0,15 à 0,25%

Azote de l'ordre de 0,004% à 0,006%

Aluminium de l'ordre de 0,03 et 0,05%

Phosphore inférieur à 0,015%

Soufre inférieur à 0,020%

Silicium inférieur à 0,020%,

au maximum 0,08% d'un ou plusieurs des éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles.

La tôle ou la bande est élaborée par un
10 procédé dans lequel la brame issue d'une coulée continue est laminée à chaud, puis laminée à froid pour obtenir un feuillard qui est soumis à un recuit de recristallisation à une température inférieure à Acl.

Ce procédé permet d'obtenir un feuillard qui
15 possède une épaisseur finale d'environ 0,30mm et de réaliser à partir de ce feuillard une boîte dont la paroi de la jupe périphérique après emboutissage- repassage possède une épaisseur de l'ordre de 0,1mm.

Or, les fabricants de boîtes, dans un souci
20 d'économie et d'augmentation de la productivité, cherchent à réaliser des boîtes d'un poids réduit, c'est à dire avec des parois d'épaisseur plus mince.

Pour que la boîte avec des parois de plus faible épaisseur puisse tenir à la pression interne des
25 liquides qu'elle contient, en particulier lorsqu'il s'agit d'une boisson gazeuse, et pour que la boîte elle-même possède une tenue mécanique suffisante, il est nécessaire d'utiliser des aciers dont les caractéristiques mécaniques sont plus élevées.

Pour augmenter les caractéristiques mécaniques, les industriels ont, à partir d'un acier extra doux dont la composition a été précédemment mentionnée, soumis une brame à un laminage à chaud et à un laminage à froid pour obtenir un feuillard qui est soumis à un recuit de
35 recristallisation à une température inférieure à Acl,

puis est relaminé à froid.

5 Mais, on sait qu'une diminution de l'épaisseur ou une augmentation des caractéristiques mécaniques des tôles ou des bandes accentue les phénomènes de plissement au moment de l'élaboration des boîtes.

Des essais ont montré que ce procédé entraîne une diminution du domaine d'emboutissabilité de la tôle ou de la bande et une augmentation du taux de cornes au moment de l'emboutissage de la boîte.

10 Une diminution du domaine d'emboutissabilité entraîne des difficultés pour le formage du fond et est à l'origine de l'apparition de plis, pendant l'opération d'emboutissage.

15 Pour éviter la formation de plis lors de l'emboutissage, on peut augmenter la pression exercée par le serre-flan sur le flan de tôle, mais cette augmentation de pression du serre-flan pose un problème de contrôle de l'écoulement du métal pendant l'emboutissage et peut de ce fait provoquer des cassures ou des déchirures du métal, en particulier au niveau des rayons de
20 raccordement.

D'autre part, l'augmentation du taux de cornes pose un problème au moment de l'extraction de la boîte du poinçon d'étirage, c'est à dire, au moment de
25 l'opération dite de dévétissage.

En effet, cette opération est réalisée en faisant coulisser une bague sur le poinçon d'étirage de telle manière que cette bague puisse prendre appui sur le bord libre de la jupe périphérique de la boîte.

30 Lorsque la jupe périphérique du corps de la boîte présente des cornes importantes, la bague de dévétissage n'appuie que sur quelques points de ladite jupe et très souvent on assiste à un plissement de la jupe pendant le dévétissage ce qui impose de mettre la
35 boîte au rebut.

Pour diminuer le taux de cornes, il est connu de bobiner à chaud le feuillard avant laminage à froid et recuit de recristallisation.

5 Mais, cette opération supplémentaire entraîne des inconvénients, car les rives de la tôle ou de la bande sont directement en contact avec l'air ambiant et se refroidissent plus rapidement que le coeur.

10 Ce refroidissement naturel différentiel entre les rives et le coeur provoque une hétérogénéité des caractéristiques mécaniques de la tôle ou de la bande. De plus, le bobinage à chaud entraîne la formation d'une cémentite grossière.

15 La cémentite grossière peut entraîner le perçage de la paroi de la jupe périphérique au moment de la formation du col et un arrachement de ce métal lors de l'opération d'étirage à cause des particules dures dans l'acier.

20 De plus, la présence de particules dures dans l'acier entraîne une usure prématurée des différents outils d'emboutissage et de repassage.

Ainsi, les industriels pour arriver à diminuer l'épaisseur des parois des boîtes se trouvent confrontés à des problèmes importants et qui sont souvent antinomiques.

25 L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en proposant un procédé d'élaboration d'une tôle ou d'une bande destinée à la réalisation d'une boîte obtenue par emboutissage-repasse qui permet de réduire l'épaisseur des parois de la boîte et par conséquent d'obtenir un gain de poids.

30 L'invention a pour objet un procédé d'élaboration d'une tôle ou d'une bande destinée à la réalisation d'une boîte obtenue par emboutissage-repasse, du type boîte-boisson, à partir d'un acier possédant la composition en pourcentage poids suivante :

35

- Carbone inférieur à 0,006%,
- Manganèse compris entre 0,10 et 0,30%,
- Azote inférieure à 0,006%,
- Aluminium compris entre 0,01 et 0,06%,
- Phosphore inférieur à 0,015%,
- Soufre inférieur à 0,020%,
- Silicium inférieur à 0,020%,

au maximum 0,08% d'un ou de plusieurs des éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles, procédé dans lequel la brame est laminée à chaud en une tôle à chaud ou un feuillard d'épaisseur inférieure à 3mm, puis la tôle à chaud ou le feuillard est laminé à froid avec un taux de réduction compris entre 83 et 92% et soumis à un recuit de recristallisation à une température inférieure à Acl et enfin relaminé à froid avec un taux de réduction compris entre 10 et 40%.

L'invention a également pour objet une tôle ou bande d'acier destinée à la réalisation d'une boîte obtenue par emboutissage-repassage, du type boîte-boisson, caractérisé en ce qu'elle est obtenue par le procédé mentionné ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple.

La fabrication d'une boîte, du type boîte-boisson, par emboutissage-repassage consiste à découper dans une tôle ou une bande d'acier un flan, puis à emboutir par rétreint relativement sévère sur une presse ce flan pour former une coupelle.

Ensuite, la coupelle comportant un fond et un bord est calibrée et est soumise à une opération de repassage consistant à étirer, par des réductions successives, le bord pour former progressivement la jupe périphérique de la boîte.

Le fond est alors formé pour lui conférer la géométrie déterminée et le col de la jupe périphérique est formé soit par une technique de rétreint avec matrice, soit par une technique de rétreint à la molette.

Afin de pouvoir fabriquer une boîte dont les parois ont une très faible épaisseur, l'invention propose d'élaborer ce type de boîte par cette technique d'embou-tissage-repassage à partir d'un acier à très bas carbone possédant la composition en pourcentage poids suivante:

- 10 - Carbone inférieur à 0,008%,
- Manganèse compris entre 0,10 et 0,30%,
- Azote inférieure à 0,006%,
- Aluminium compris entre 0,01 et 0,06%,
- Phosphore inférieur à 0,015%,
- 15 - Soufre inférieur à 0,020%,
- Silicium inférieur à 0,020%,

 au maximum 0,08% d'un ou plusieurs des éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles, et
20 selon un procédé dans lequel la brame issue d'une coulée continue est laminée à chaud en une tôle à chaud ou un feuillard d'épaisseur inférieure à 3mm, puis la tôle à chaud ou le feuillard est laminé à froid avec un taux de réduction compris entre 83 et 92% et soumis à un recuit
25 de recristallisation à température inférieure à Acl et enfin relaminé à froid avec un taux de réduction compris entre 10 et 40%.

 La brame est laminée à chaud en un feuillard d'épaisseur comprise entre 1,8 et 2,5mm et de préférence
30 entre 2 et 2,4mm, puis le feuillard est laminé à froid avec un taux de réduction pour amener ledit feuillard à une épaisseur comprise entre 0,26 et 0,32mm et soumis à un recuit de recristallisation à une température inférieure à Acl et enfin relaminé à froid avec un taux de
35 réduction compris entre 28 et 35% pour amener ledit

feuillard à une épaisseur comprise entre 0,16 et 0,22mm.
Le recuit de recristallisation est un recuit continu.

5 Pour pouvoir élaborer une tôle ou une bande en acier de faible épaisseur, comprise entre 0,16 et 0,22mm et qui possède toutes les propriétés nécessaires à la réalisation de boîtes dites boîtes embouties et repassées dont les parois ont une épaisseur égale, voire inférieure à 0,07 mm, on s'est rendu compte qu'il est
10 nécessaire d'utiliser un acier à très bas carbone dont la teneur en carbone est inférieure, en pourcentage poids, à 0,008% et d'élaborer cet acier selon la technique dite de double réduction, c'est à dire de faire subir à la tôle ou à la bande laminée à chaud, un laminage à
15 froid suivi d'un recuit de recristallisation et d'un relaminage à froid.

De manière surprenante, on s'est rendu compte que pour obtenir les caractéristiques mécaniques optimales afin de pouvoir réaliser les opérations d'emboutissage et de repassage nécessaires à l'obtention d'une
20 boîte dont les parois ont une épaisseur égale à 0,07mm, qu'il fallait réduire le taux de réduction du premier laminage à froid de la tôle ou de la bande.

En effet, par exemple si on examine, le taux
25 de cornes, d'une tôle ou d'une bande d'acier réalisée à partir d'un acier ayant la composition en pourcentage poids suivante :

- carbone 0,003%,
- manganèse 0,204%,
- 30 - phosphore 0,009%,
- soufre 0,009%,
- azote 0,003%,
- silicium 0,002%,
- cuivre 0,008%,
- 35 - nickel 0,021%,

- chrome 1,017%,
- aluminium 0,027%.

Le reste étant du fer, et qui a subi un laminage à chaud pour obtenir une bande laminée à chaud d'épaisseur de 2,3mm, puis laminée à froid pour obtenir une bande d'épaisseur de 0,26mm, et recuite en continu à une température inférieure à A_{c1} et enfin relaminée à froid pour amener cette bande à une épaisseur égale à 0,18mm, le taux de cornes est égale à -0,2.

10 En revanche, une tôle ou une bande réalisée à partir du même acier, mais qui a été laminée à chaud pour l'amener à une épaisseur égale à 1,8mm, puis laminée à froid pour obtenir une bande d'épaisseur de 0,26mm, puis recuite en continu dans les mêmes conditions et
15 relaminée à froid pour l'amener à une épaisseur égale à 0,18mm, présente un taux de cornes égal à -0,05, ce qui est un coefficient très proche de 0, donc représentatif d'un acier ayant une très faible propension à former les cornes.

20 Il est donc particulièrement important de respecter les taux de laminage à froid et de relaminage après recuit ainsi que d'appliquer un taux de laminage à chaud important afin d'élaborer une bande laminée à chaud d'épaisseur inférieure à 3mm, de préférence
25 comprise entre 1,8 et 2,5 mm.

Outre cet aspect concernant le procédé d'obtention de la bande, il est également nécessaire pour pouvoir réaliser des boîtes embouties-repassées de très faible épaisseur d'utiliser un acier à très basse teneur
30 en carbone.

Dans le tableau 1 ci-dessous, différentes compositions d'acier sont indiquées, les aciers A à F étant des aciers à très bas carbone, c'est à dire des aciers dont le pourcentage en carbone est inférieur à
35 0,006% et les aciers G et H étant des aciers extra-doux.

ACIERS	C	Mn	P	S	N	Si	Cu	Ni	Cr	Al
A	0,0032	0,192	0,008	0,010	0,003	0,007	0,007	0,019	0,015	0,048
B	0,0029	0,192	0,008	0,011	0,005	0,007	0,007	0,019	0,015	0,047
C	0,0028	0,192	0,009	0,011	0,004	0,007	0,007	0,019	0,015	0,048
D	0,0027	0,192	0,009	0,012	0,003	0,007	0,007	0,019	0,015	0,047
E	0,0033	0,198	0,012	0,009	0,002	0,003	0,006	0,018	0,018	0,030
F	0,0030	0,204	0,009	0,009	0,003	0,002	0,008	0,021	0,017	0,027
G	0,0274	0,192	0,009	0,011	0,004	0,007	0,007	0,019	0,015	0,048
H	0,0282	0,192	0,009	0,012	0,003	0,007	0,007	0,019	0,015	0,047

TABLEAU 1

Les brames ayant chacune une des compositions indiquées dans le tableau 1 ci-dessus, ont été soumises à un traitement qui consiste à laminier à chaud chaque brame en un feuillard, puis à laminier à froid ce feuillard et à soumettre ledit feuillard à un recuit de recristallisation à une température inférieure à A_{c1} et enfin à le relaminier à froid.

Les tôles ou les bandes d'acier obtenues par ce procédé ont été soumises à des essais afin de déterminer les limites d'élasticité R_e et R_m en sens long et en sens travers ainsi que le taux de corne ΔC .

Les résultats sont indiqués dans le tableau 2 ci-dessous.

ACIERS	Taux de laminage à froid (réduction)	Taux de relaminage à froid (réduction)	Traction sens long		Traction sens travers		ΔC allure
			Re (MPa)	Rm (MPa)	Re (MPa)	Rm (MPa)	
A	88,7%	31%		595		625	-0,20
B	85%	21%	509	512	462	554	0,06
C	88%	16%	457	475	467	503	0,04
D	90,7%	21%	513	517		555	0,24
E	90,4%	16%	463	475	487	506	0,13
F	91,1%	10%	384	400	458	418	0,11
G	86%	11%	455	477	360	501	0,28
H	84,3%	20%	532	551	350	584	0,41

TABLEAU 2

On constate dans ce tableau que les aciers G et H, bien que satisfaisant aux conditions de laminage du procédé selon l'invention présentent un coefficient ΔC plus éloigné de 0 que les aciers B, C, E.

5 En effet, l'acier B et l'acier H ont subi des conditions de laminage à chaud, à froid, de recuit et de relaminage à froid semblables. Cependant, l'acier H présente des valeurs de limite d'élasticité et de résistance à la traction supérieures et surtout un ΔC
10 très inférieur et beaucoup plus éloigné de 0.

De même, bien que l'acier G ait subi un taux de laminage à froid de 86% et un taux de relaminage de 11%, inférieurs à ceux subis par l'acier C, ΔC de l'acier G est plus éloigné de 0 que le ΔC de l'acier C.

15 D'autre part, le taux de laminage à froid de l'acier B étant de 85% et celui de l'acier D étant de 90,7% et ces deux aciers ayant subi le même taux de relaminage après recuit, ΔC aniso de l'acier D est de 0,24 et ΔC aniso de l'acier B est de -0,06.

20 Ainsi, la tôle ou la bande d'acier à très bas carbone, inférieur à 0,008% et élaborée par le procédé selon l'invention, c'est à dire avec un laminage à chaud, un laminage à froid avec un taux de réduction compris entre 83 et 92%, puis un recuit de recristallisation à
25 une température inférieure à A_{c1} et enfin un relaminage à froid avec un taux de réduction compris entre 10 et 40%, possède une limite d'élasticité en sens long comprise entre 350 et 450 MPa pour une épaisseur finale d'environ 0,22mm, entre 440 et 540 MPa pour une épaisseur
30 finale d'environ 0,20mm et entre 500 et 600 MPa pour une épaisseur finale d'environ 0,18mm.

Les tôles ou les bandes selon l'invention peuvent également être caractérisées par le fait que le nombre de grains de ferrite par mm^2 est compris entre
35 10000 et 30000 et de préférence entre 15000 et 25000, ce

qui correspond à une taille de grains très petite.

Ceci est important pour la régularité des caractéristiques du métal tout au long de la bobine, et pour éviter les inconvénients antinomiques liés à l'emboutissage, au repassage et à la formation du col.

Le procédé d'élaboration d'une tôle selon l'invention permet également de conserver une quantité déterminée de carbone en solution dans la tôle.

Une telle tôle présente donc la caractéristique de durcir de manière significative lors de la cuisson du vernis, pratiquée sur la boîte après sa mise en forme.

Cette caractéristique est très importante dans le cas de la fabrication des boîtes obtenues par emboutissage-repassage car la tôle selon le procédé de l'invention présente les caractéristiques mécaniques adéquates pour favoriser sa mise en forme, les caractéristiques mécaniques variant peu dans le temps.

Une fois la boîte formée, vernie et ayant subi le traitement de cuisson du vernis, les caractéristiques mécaniques sont augmentées de manière significative ce qui présente l'avantage d'accroître la tenue mécanique de la boîte.

Cette tenue mécanique de la boîte est notamment caractérisée par la pression de retournement du dôme du fond de ladite boîte.

Cette pression de retournement, pression limite à partir de laquelle le dôme réalisé sur le fond de la boîte se retourne, augmente de l'ordre de 10% après étuvage pour passer par exemple, pour un type de boîte donnée, de 6,3 à 6,9 bars.

Ceci est particulièrement le cas pour les taux de relaminage à froid après recuit de la tôle compris entre 10 et 30%.

Ainsi, le procédé selon l'invention pour l'élaboration d'une tôle ou d'une bande d'acier à très

cas carbone destinée à la réalisation d'une boîte, du type boîte-boisson, obtenue par emboutissage-repassage, permet de diminuer l'épaisseur des parois de la boîte et d'obtenir un gain de poids d'environ 30% sur la tôle ou la bande, tout en augmentant le domaine d'emboutissabilité et en réduisant le taux de cornes et les risques de formation de plis au moment de l'emboutissage de la boîte.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'élaboration d'une tôle ou d'une bande destinée à la réalisation d'une boîte obtenue par emboutissage-repassage, du type boîte-boisson, à partir d'un acier possédant la composition en pourcentage poids suivante :

- Carbone inférieur à 0,008 %
- Manganèse compris entre 0,10 et 0,30 %
- Azote inférieur à 0,006 %
- 10 - Aluminium compris entre 0,01 et 0,06 %
- Phosphore inférieur à 0,015 %
- Soufre inférieur à 0,020 %
- Silicium inférieur à 0,020 %

au maximum 0,08 % d'un ou plusieurs des
15 éléments choisis parmi le cuivre, le nickel et le chrome, le reste étant du fer et des impuretés résiduelles, procédé dans lequel la bame est laminée à chaud en une tôle à chaud ou un feuillard d'épaisseur inférieure à 3 mm, puis la tôle à chaud ou le feuillard est laminé à
20 froid avec un taux de réduction compris entre 83 et 92% et soumis à un recuit de recristallisation à une température inférieure à A_{c1} et enfin relaminé à froid avec un taux de réduction compris entre 10 et 40 %.

2. Procédé selon la revendication 1, caracté-
25 risé en ce que la bame est laminée à chaud en un feuillard d'épaisseur comprise entre 1,8 et 2,5mm.

3. Procédé selon la revendication 2, caracté-
risé en ce que la bame est laminée à chaud en un feuillard d'épaisseur comprise entre 2 et 2,4 mm.

30 4. Procédé selon la revendication 1, caracté-
risé en ce que le feuillard est laminé à froid avec un taux de réduction pour amener ledit feuillard à une épaisseur comprise entre 0,26 et 0,32 mm.

5. Procédé selon la revendication 1, caracté-
35 risé en ce que le feuillard est relaminé à froid avec

un taux de réduction compris entre 23 et 35 %.

6. Procédé selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce que le feuillard est relaminé à froid avec un taux de réduction pour amener ledit feuillard à une épaisseur comprise entre 0,18 et 0,22 mm.

7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le recuit de recristallisation est un recuit continu.

8. Tôle ou bande d'acier destinée à la réalisation d'une boîte obtenue par emboutissage-repassage, de type boîte-boisson, caractérisée en ce qu'elle est obtenue par le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

9. Tôle ou bande d'acier selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle possède une limite d'élasticité en sens long comprise entre 350 et 450 MPa pour une tôle ou une bande d'épaisseur finale d'environ 0,22 mm, entre 440 et 540 MPa pour une tôle ou une bande d'épaisseur finale d'environ 0,20 mm et entre 500 et 600 MPa pour une tôle ou une bande d'épaisseur finale d'environ 0,18 mm.

10. Tôle ou bande d'acier selon la revendication 8, caractérisée en ce que le nombre de grains de ferrite par mm² est compris entre 10 000 et 30 000 et de préférence entre 15 000 et 25 000.

11. Utilisation d'une tôle ou d'une bande d'acier obtenue par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, pour la réalisation d'une boîte-boisson fabriquée par emboutissage-repassage.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 96/00233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 C21D8/04 C22C38/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C21D C22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 521 808 (SOLLAC) 7 January 1993 see the whole document ---	1-11
A	EP,A,0 524 162 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) 20 January 1993 ---	
A	EP,A,0 164 263 (KAWASAKI STEEL) 11 December 1985 ---	
A	FR,A,2 689 907 (TOYO KOHAN) 15 October 1993 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 128 (C-924), 2 April 1992 & JP,A,03 294432 (NIPPON STEEL), 25 December 1991, see abstract ---	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 May 1996

Date of mailing of the international search report

24. 05. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Mollet, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/FR 96/00233

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 382 (C-749), 17 August 1990 & JP.A,02 141536 (NIPPON STEEL), 30 May 1990, see abstract	
P,X	--- EP,A,0 659 889 (KAWASAKI STEEL CORPORATION) 28 June 1995 see claims; examples -----	1,8,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 96/00233

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-521808	07-01-93	FR-A- 2678641	08-01-93
		CA-A- 2073131	05-01-93
		JP-A- 5195147	03-08-93
		US-A- 5232524	03-08-93

EP-A-524162	20-01-93	BE-A- 1005143	04-05-93
		BE-A- 1005147	04-05-93

EP-A-164263	11-12-85	JP-C- 1535833	21-12-89
		JP-A- 60262918	26-12-85
		JP-B- 63030368	17-06-88
		AU-B- 557182	11-12-86
		AU-B- 4337185	12-12-85
		CA-A- 1241583	06-09-88
		US-A- 4586965	06-05-86

FR-A-2689907	15-10-93	CA-A- 2066487	22-10-93
		DE-A- 4214946	11-11-93
		GB-A, B 2266726	10-11-93

EP-A-659889	28-06-95	JP-A- 7228925	29-08-95

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der Internationale No
PCT/FR 96/00233

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 C21D8/04 C22C38/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou a la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 C21D C22C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP,A,0 521 808 (SOLLAC) 7 Janvier 1993 voir le document en entier ---	1-11
A	EP,A,0 524 162 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) 20 Janvier 1993 ---	
A	EP,A,0 164 263 (KAWASAKI STEEL) 11 Décembre 1985 ---	
A	FR,A,2 689 907 (TOYO KOHAN) 15 Octobre 1993 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 128 (C-924), 2 Avril 1992 & JP,A,03 294432 (NIPPON STEEL), 25 Décembre 1991, voir abrégé ---	
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- * "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- * "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- * "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- * "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- * "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- * "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- * "X" document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- * "Y" document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- * "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 Mai 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24.05.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tél. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mollet, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dern. Internationale No
PCT/FR 96/00233

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Categorie	Identification des documents cites, avec, le cas echeant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visees
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 382 (C-749), 17 Août 1990 & JP,A,02 141536 (NIPPON STEEL), 30 Mai 1990, voir abrégé	
P,X	<div style="text-align: center;">---</div> EP,A,0 659 889 (KAWASAKI STEEL CORPORATION) 28 Juin 1995 voir revendications; exemples <div style="text-align: center;">-----</div>	1,8,11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Denr Internationale No

PCT/FR 96/00233

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets)	Date de publication
EP-A-521808	07-01-93	FR-A- 2678641	08-01-93
		CA-A- 2073131	05-01-93
		JP-A- 5195147	03-08-93
		US-A- 5232524	03-08-93

EP-A-524162	20-01-93	BE-A- 1005143	04-05-93
		BE-A- 1005147	04-05-93

EP-A-164263	11-12-85	JP-C- 1535833	21-12-89
		JP-A- 60262918	26-12-85
		JP-B- 63030368	17-06-88
		AU-B- 557182	11-12-86
		AU-B- 4337185	12-12-85
		CA-A- 1241583	06-09-88
		US-A- 4586965	06-05-86

FR-A-2689907	15-10-93	CA-A- 2066487	22-10-93
		DE-A- 4214946	11-11-93
		GB-A, B 2266726	10-11-93

EP-A-659889	28-06-95	JP-A- 7228925	29-08-95
